

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-119426  
 (43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
 H04L 1/00  
 H04L 1/18  
 H04L 29/00  
 H04L 29/08

(21)Application number : 11-294571

(22)Date of filing : 15.10.1999

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(72)Inventor : SHIBUYA AKIRA  
 SUDA HIROTO

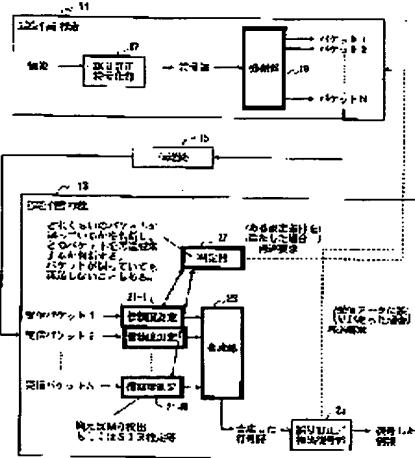
## (54) ERROR CONTROL METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM USING THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an error control method by which number of re-transmitted packet can be reduced in a hybrid automatic request for retransmission (ARQ) where the ARQ and error correction coding are combined.

SOLUTION: The communication system having a transmitter and a receiver employs the error control method. The transmitter applies error correction coding to information, divides a code word obtained through the error correction coding into a plurality of packets, and transmits the packets. The receiver measures the reliability of each received packet, makes a retransmission request to the transmitter when the packet satisfies a prescribed condition on the basis of the reliability, synthesizes a plurality of the received packets including the re-transmitted packet and decodes the code word obtained through the synthesis.

本発明の実施例における通信システムを示す図



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



## 正符号のみのパケットを送信する手段を有する請求項1

信噪。

## 【請求項2-5】 前記所定の条件は、

規定期間に又は規定期に所定の回数以

上位頻度の低いパケットを検出した場合に

4に記載の受信機。

## 【請求項2-6】 前記送信機が複数の受信機への情報を

まとめて誤り訂正符号化し、その誤り訂正符号化して得

た符号語をパケットに分割して送信する場合において、

該当する各受信機は受信したパケット

の全てに誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符

号化は前記送信機に対して行う手段を有する情

項1.6に記載の送信機システム。

## 【請求項2-7】 前記送信機が複数の受信機への情報を

まとめて誤り訂正符号化し、その誤り訂正符号化して得

た符号語をパケットを指して伝送し、受信機3で誤り

訂正及び誤り検出を行い、誤りが検

出された場合は、そのパケットは複数するか、もしくは

再送されたパケットと合流するに保特し、送信機1

に対して再送要求を行う。もしくは、あるパケット(バ

リティなし)を送信し、そのパケットが誤つければ、

そのパケットを訂正するためのデータ(パリテ

イ)を再送し、受信機3にて合成し誤り訂正を行う。な

お、誤り訂正符号化部7における誤り訂正を行う単位

は、上記のデータパケットの単位と同一である。

## 【請求項2-8】 前記送信機が複数の受信機を有する場合に前記基地局に対して再送要求を行う手段と、誤り訂正符

号化して得た符号語を複数のパケットに分割して送信す

る手段を有する。

移動機は受信した各パケットの信頃度を測定する手段

と、該信頃度を基にする所定の条件を満たすかどうかを

判定する手段と、該所定の条件を満たす場合に前記基地

局に対して再送要求を行う手段と、再送パケットを含む

受信した複数のパケットを合成する手段と、合成して得

た符号語を複号する手段と有し、

前記セルラーシステムは、あら基地局の送信したパケ

トに対して再送要求があつた場合に該所定の回数の

質の良い基地局からパケットの再送をさせる手段を有す

ることを特徴とするセルラーシステム。

## 【請求項2-9】 送信機と受信機を有し、誤り訂正符

号化システムにおける送信機であつて、

情報を誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符

号化した符号語を複数のパケットに分割して送信する手段

と、複数のパケットから同一データに対する再送要

求があつた場合に該再送要求中のパケットを有するこ

とを特徴とする送信機。

## 【請求項2-10】 送信機と受信機を有し、誤り訂正符

号化システムにおける送信機であつて、

情報を誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符

号化して得た符号語を上記の送信機と有するこ

とを特徴とする送信機。

## 【請求項2-11】 送信機と受信機を有し、誤り訂正符

号化システムにおける送信機であつて、

誤り訂正符

号化システムにおける送信機であつて、

誤り訂正符

は受信部や復調制器等を有し得る。

## 【請求項2-12】 前記受信機は、

符号語の誤り訂正及び誤り検出を行う手段と、合成した

符号語に誤りがあつた受信パケット

の誤り訂正符号化に對して行う手段と、誤り訂正符

号化が使用される。ハイブリッドARQでは、送

信機1にて誤り訂正符号化された符号語を情報データバ

ケクトとして伝送路5を介して伝送し、受信機3で誤り

訂正及び誤り検出を行い、誤りが検

出された場合は、そのパケットは複数するか、もしくは

再送されたパケットと合流するに保特し、送信機1

に対して再送要求を行う。もしくは、あるパケット(バ

リティなし)を送信し、そのパケットが誤つければ、

そのパケットを訂正するためのデータ(パリテ

イ)を再送し、受信機3にて合成し誤り訂正を行う。な

お、誤り訂正符号化部7における誤り訂正を行う単位

は、上記のデータパケットの単位と同一である。

## 【請求項2-13】 図2-1にハイブリッドARQにおけるデータ

の送信側のシーケンスをより詳細に示す。同図において

データ語AI、CIは誤り無く伝達され、符号語Bが再送を要

することを示す。

## 【請求項2-14】 符号化単位を構成する全ての受信バケ

クトに誤りを検出しなかつた場合、前記符号を行はず、

誤り訂正符号を取り除いて情報を取り出す手段を有する

## 請求項2-4に記載の受信機。

## 【請求項2-15】 パケットを合成して得た符号語を誤り

訂正及び誤り検出を行う手段と、合成した符号語に誤り

がある場合に誤りがあった受信パケットの再送要求を前

記述の受信機に対して行う手段を有する請求項2-4に記載の

受信機。

## 【請求項2-16】 ハイブリッドARQのよ

うに再送しようとする問題】 ハイブリッドARQによ

り誤り訂正技術において、劣悪なフェージ

ング環境下においては、ベースト誤り訂正

符号が効かず、再送要求が多くなり、大幅なパッ

トの底下等の特性能劣化が生じるという問題点があつた。

## 【請求項2-17】 また、同報通信、放送等の場合のように同

じデータを複数の端末が受信する場合には、それぞれの受信

端末で再送要求を行なう場合では、送信機は再送要求のあつ

た全てのパケットを端末に送信するのではなく、最も多

くの受信端から要求のあつたパケットから耳送し、受信

側で誤り訂正ができるればそれ以上再送を行なうようにす

ることが可能となるため、再送大幅なスループットの低

下等の特性劣化の問題点が解消される。

## 【請求項2-18】 前記所定5に記載された受信機は、前記送信シ

システムが前記受信機を複数有する場合において、前記送

信機は各受信機への情報のうちの少なくとも2情報をま

とめて誤り訂正符号化して得たパケット番号を解消するた

めに本発明は次のように構成される。請求項1に記載さ

れた受信機は、送信機と受信機を有する通信システムにお

ける誤り訂正符号化装置である。送信機は複数の誤り訂正符

号化装置を有する。送信機1は各符号語を誤り訂正符

号化装置2に送信する。誤り訂正符号化装置2は各符号語

を誤り訂正符号化して得た符号語番号を複数のパッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化装置2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化装置2に送信された各パケットを合成し、復号し

て誤り訂正符号化して得た符号語番号を複数のパッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化装置2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化装置2に送信された各パケットを合成し、復号し

て誤り訂正符号化して得た符号語番号を複数のパッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化装置2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化装置2に送信された各パケットを合成し、復号し

て誤り訂正符号化して得た符号語番号を複数のパッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化装置2

は受信部や復調制器等を有し得る。

## 【請求項2-5】 前記所定の条件は、

規定期間に又は規定期に所定の回数以

上位頻度の低いパケットを検出した場合に

4に記載の受信機。

## 【請求項2-6】 前記送信機が複数の受信機への情報を

まとめて誤り訂正符号化し、その誤り訂正符号化して得

た符号語をパケットに分割して送信する場合において、

該当する各受信機は受信したパケット

の全てに誤りがなければば再送を要する手段とを有する情

項1.6に記載の送信機システム。

## 【請求項2-7】 前記送信機が複数の受信機への情報を

まとめて誤り訂正符号化し、その誤り訂正符号化して得

た符号語をパケットを指して伝送し、受信機3で誤り

訂正及び誤り検出を行い、誤りが検

出された場合は、そのパケットは複数するか、もしくは

再送されたパケットと合流するに保特し、送信機1

に対して再送要求を行う。もしくは、あるパケット(バ

リティなし)を送信し、そのパケットが誤つければ、

そのパケットを訂正するためのデータ(パリテ

イ)を再送し、受信機3にて合成し誤り訂正を行う。な

お、誤り訂正符号化部7における誤り訂正符号化

を解消するための誤り訂正符号化技術において、

誤り訂正符号化部7は、誤り訂正符号化部7

と誤り訂正符号化部2との間に誤り訂正

符号が効かず、再送要求が多くなり、大幅なパッ

トの底下等の特性能劣化が生じることがあつた。本発明

は上記の点を有する誤り訂正符号化部7と誤り訂正符

号化部2との間で誤り訂正符号化部7が誤り訂正符

号化部2より誤り訂正符号化部7へ誤り訂正符

号化部2が誤り訂正符号化部7へ誤り訂正符

号化部2より誤り訂正符号化部7へ誤り訂正符

号化部2より誤り訂正符号化部7へ誤り訂正符

号化部2より誤り訂正符号化部7へ誤り訂正符

号化部2より誤り訂正符号化部7へ誤り訂正符

は受信部や復調制器等を有し得る。

## 【請求項2-12】 前記受信機は、

符号語の誤り訂正及び誤り検出を行う手段と、合成した

符号語に誤りがあつた受信パケット

の誤り訂正符号化に對して行う手段と、誤り訂正符

号化が使用される。ハイブリッドARQでは、送

信機1にて誤り訂正符号化された符号語を情報データバ

ケクトとして伝送路5を介して伝送し、該当する各受信機

は、上記の誤り訂正符号化されたバケットのうちの少くとも2情報を複数のバケット番号を解消するための誤り訂正

符号化部2にて分割して送信し、その情報番号をま

とめて誤り訂正符号化して得たパケット番号を複数のバッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化部2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化部2に送信された各パケットを合

成し、復号し

## 【請求項2-13】 前記所定5に記載された受信機は、前記送信シ

システムが前記受信機を複数有する場合において、前記送

信機は各受信機への情報のうちの少くとも2情報を複数のバッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化部2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化部2に送信された各パケットを合

成し、復号し

## 【請求項2-14】 前記所定5に記載された受信機は、前記送信シ

システムが前記受信機を複数有する場合において、前記送

信機は各受信機への情報のうちの少くとも2情報を複数のバッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化部2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化部2に送信された各パケットを合

成し、復号し

## 【請求項2-15】 前記所定5に記載された受信機は、前記送信シ

システムが前記受信機を複数有する場合において、前記送

信機は各受信機への情報のうちの少くとも2情報を複数のバッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化部2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化部2に送信された各パケットを合

成し、復号し

## 【請求項2-16】 前記所定5に記載された受信機は、前記送信シ

システムが前記受信機を複数有する場合において、前記送

信機は各受信機への情報のうちの少くとも2情報を複数のバッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化部2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化部2に送信された各パケットを合

成し、復号し

## 【請求項2-17】 前記所定5に記載された受信機は、前記送信シ

システムが前記受信機を複数有する場合において、前記送

信機は各受信機への情報のうちの少くとも2情報を複数のバッ

トに分割して送信し、受信機は誤り訂正符号化部2

は受信機自身で各パケット番号情報を取り出し、誤り

が誤り訂正符号化部2に送信された各パケットを合

成し、復号し

## 【請求項2-18】

行う限り制御方法である。

【0021】 本規則によれば、受信側で誤り訂正符号の最初の状態と最後の状態を用いて復号を行うことがで、誤り訂正符号として得た符号群を複数のパケットに分割して送信する手段とし、移動端は受信した各パケットの信噪比を測定する手段とし、情報精度を基にする所定の条件を満たすかを判定する手段とし、該所定の条件を満たす場合に前記基地局に対して再送要求を行ふ手段とし、前記再送要求が得られた場合に前記複数のパケットを合むり受信した複数のパケットのうち、再送手段と、再送パケットを含むり受信した複数のパケットのうち、再送手段と、合算して得た符号群を復号する手段とを合せ、成して得た符号群を復号する手段とを合せする手段とし、合算して得た符号群を復号する手段とを有し、前記セルラーシステムは、ある基地局の送信したパケットに対して再送要求があつた場合には基地局より回線品質の良い基地局からパケットの再送をさせることを規定する。

【0022】 本規則によれば、要求されるサービス品質(QoS)に応じて誤り訂正符号単位等を変更させることが可能となる。請求項15によれば、誤り訂正符号の再送が可能となる。請求項15によれば、上記構成において、前記誤り訂正符号化において用いられる符号をターゲット符号とする規則である。

【0018】本明により、確実に正しい情報を受信する場合に限りがある場合は、限りがあつた受信バケットの再送要求を前記送信側に対して行う限り制御方法である。

本明細書第11項に記載された本明細によれば、上記組成において、前記再販要求に対応して再販されたバケットを必要に応じて該当する元のバケットと合成して一つのバケットとし、そのバケットと他の受信バケットとを合成するようにした誤り削除方法である。本明細によれば、再販されたバケットと合成することとしたので、誤り訂正能力を向上させることができます。

ムであつて、基地局は情報を誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符号化して得た符号数を複数のパケットに分割して送信する手段などを有し、移動端は受信した各ケーブルの信噪比を測定する手段と、情報精度を基にする所定の条件を満たすかを判定する手段と、該所定の条件を満たす場合に前記基地局に対して再送要求を行ふ手段と、再送パケットを含む受信した複数のパケットを合流する手段と、合成して得た符号数を復号する手段とを有し、前記セルルーシステムは、ある基地局の送信したパケットに対して再送要求があつた場合には基地局より回線品質の良い基地局からパケットの再送をさせる手段を有する。

〔0027〕本発明によれば、再送が制限されたため、再送によるスループット低下を防止したセルルーシステム

ムを抽出することが可能となる。請求項 2 に記載された第 4 項明は、送信機と受信機を有し、誤り制御を行う通常システムにおける送信機であつて、情報を誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符号化して得た符号串を複数のパケットに分割して送信する手段と、複数の受信機から同一データに対する複数の再送要求があった場合に該再送要求の中のパケット番号を解析し、最も前のパケットから順に再送する手段とを有する。

受信端子を有し、限り制御を行う通信システムによる方法であつて、情報を限り正符号化する手段と、限り正符号化して得た符号語を限り正符号を含まない元の情報のみのパケットと、限り正符号のみのパケットに分割する手段と、元の情報のみのパケットを優先して送信し、必要に応じて限り正符号のみのパケットを送信する手段とを有する。

ペイントから情報を取り出す手段と、誤りがある場合に情報した全ペイントを合成し、復号し、自分宛の情報を取り出し、その情報に誤りがあれば再送を要求する手段を有する受信機である。

【0033】**「発明の実施の形態」(第1の実施例)** 図1に本発明の第1の実施例における通信システムを示す。同図に示すように、この通信システムは送信機11と受信機13から成る。

伝送路 1-5 を介して接続された構成である。この通信システムの方式はどのようなものでもよい。送信機 1-1 は例えば音声信号を符号化する誤り訂正符号化部 1-7 と、で、送信機 1-1 に一般的に備えられる送信部等は当通信システムの方式に応じて構成されよ、又開閉部、送信部等は示していない。受信機 1-3 は受信ペイロードの信頃度を測定する信頃度測定部 2-1-1～2-1-4 と、N、受信ペイロードを合成する信号合成部 2-3、及び受信ペイロードを複数の誤り訂正ノット出力母線 2-5、2-6 と、シグナルの誤り訂正から再生の判断を行う判定部 2-7 を有する。送信機 1-1 と同様、受信機 1-3 に一般的に備えられる受信部、復調部等は示していない。送信器 1-5 としては無線、有線、もしくはそれらの組合せを用いることができる。また、誤り訂正符号化部における符号器としては例えば図 1-8 に示すようなターゲットが符号器が使用され、その場合、誤り訂正ノット出力母線部では図 1-9 に示すようなターゲット復号器が使用される。

【0034】次に本発明の一実施例の通信システムの動作を説明する。送信機 1-1において、音声信号等の送信すべき情報を伝送単位のペイロードに分割して、誤り訂正符号化部 1-7 で誤り訂正符号化し、分割部 1-9にて符号語を伝送単位のペイロードに分割し伝送する。誤り訂正符号化部 1-7 で誤り訂正符号化する誤り訂正符号化部 1-7 は、アドレ

6

る単位が大きいほど誤り訂正能力が向上するような特性を有する誤り訂正符号を使用する。そのような符号として例えば図1-8、図1-9に示した符号器、復号器で使用されるターゲット符号がある。

【0031】受信機1-3では各パケットの情報頭度を各情報頭度部2-1～2-1-Nで測定する。判定の項目としては例えば誤り検出やSIR/SNR検定、バスメントリックの欠陥検出等である。ここで、SIRはsignal-to-noise ratio (信号対雑音比) の略であり、SIRは、signal-to-interference ratio (信号対干渉比) の略である。例えば、W-CDMAにおいては、バロット信号を送信し、それを受信することで、信号対雑音比及び信号対干渉比の設定を行なうことが可能である。また、バスメントリックの劣化情報を求めることによって、受信パケットの正しさの確率を推定することができる。

【0036】次に受信機1-3において、各情報頭度測定部2-1～2-1-Nにおける情報頭度測定の結果を基に、判定器2-4が、所で規定した条件を満たすかどうかの判定を行い、満たした場合にパケットの再送要求を送信機1-1に対して行う。なお、干渉規制による条件については後述する。受信パケットは合成部2-3にて受信され、誤り訂正ノット出力部2-5にて誤り訂正、復号がなされる。ここで、誤り訂正ノット出力部2-5にて誤り訂正後に誤り検出を行い誤りがあった場合には再送要求を行うようにしてよい。

【0037】従来の技術におけるハイブリッドARQでは、元の情報を分割して1パケットごとに誤り訂正をして、パケットに誤りが検出されればそのパケットを再送していくが、上述の本発明における実施例においては、従来よりも大きな単位で誤り訂正符号化を行う結果誤り訂正能が向上するため、ある条件を満たすまではパケット誤りを検出し再送要求を行わない、従って、再送を行なうようにしてよい。

【0038】前述の判定器2-7における再送となるかどうかの条件は、例えば、規定時間内に規定回数情報頭度の低いパケットを検出した場合などができる。また、誤ったパケットが誤り訂正するため、ある条件を満たすまではパケットの数を検出し再送要求を行なうが、誤り訂正符号化の方法としては、誤り訂正符号化が可能となる。

【0039】前述の判定器2-7における再送となるかどうかの条件は、例えば、規定時間内に規定回数情報頭度の低いパケットを検出した場合などができる。この方法は誤り訂正符号化の方法としては、誤り訂正符号化が可能である。まず、第1の方法としてパケット1、3、9が誤っている等、誤りを検出したパケット番号全てを送信側に通知する方法がある。この方法は誤りを検出したパケット番号の全てが再送されることとなるので、伝送品質が比較的良い場合に適している。また、この方法では確実に誤り訂正することが可能である。

【0040】第2の方法としては、誤りが多いパケット、尤度の低いパケット等、誤りを検出したパケットの一部のみを通知する方法がある。この方法では、再送の効果を判断することが可能である。更に、その他の方法と組み合わせてパケットの頭番などの誤り検出が可能である。

【0041】(第3の実施例) 図2は、図1に示す構成において受信機が複数あり、同相位や放送等の場合のよう同じデータを複数の受信機が受信する場合における処理を説明するための図である。送信機が符号化されたデータを1-6個のパケットに分割して送信し、受信機Aで#2と#4のパケットに誤りが検出され、受信機Bで#2と#1の6個のパケットに誤りが検出され、受信機Cで#1のパケットに誤りが検出されている。

【0042】従来の方法では、このようないわゆる#2、#4、#15、#16の合計5パケットの再送が発生する。一方、本発明の実施例では、1-6パケット中1パケットの誤り訂正ができるところを前提に、#2の1パケットのみを再送することにより、誤り訂正を行うことが可能である。すなわち、再送パケット数は1/5となる。ここで誤り訂正ができない場合には、誤り訂正が行なわれるパケットの再送を行う。ここで、再送パケット#2となるパケットの再送を行う。このように誤り訂正が行なわれる場合には、も一度再送するか、もしくは別のパケットを再送するが、誤り訂正を行なう場合には、誤り訂正が行なわれるパケットを再送する。

【0043】なお、本実施例において受信機が送信側において再送要求を行う方法には、誤ったパケットを検してから直ちに再送要求を行う方法や、全パケットを受信してから再送要求を行う方法等がある。また、誤ったパケットを受信してから再送要求を行う方法における再送についでは、一度全パケットを送信してから再送等の方法がある。また、誤ったパケットの数を検出してから再送を行う方法や、再送要求があった時点で誤り検出する例を示す。

【0044】送信機1-1が複数の元先にそれぞれの元先の情報を送信する場合には次に示す方法をとることが可能である。

【0045】(第4の実施例) 図3及び図4は誤り訂正符号化の情報(A-1、A-2、A-3)、及び端末Bの情報(B-1、B-2、B-3)をそれぞれまとめて符号化し、それをパケットに分割し、a-1、a-2、a-3、b-1、b-2、b-3を端末A、Bに送信する例を示す。

【0046】(第5の実施例) 図5に示す例では、まず端末Aにおいて端末A用の情報と、端末B用の情報をまとめて符号化し、それをa-1、a-2、b-1、b-2、b-3を受信する。その後、それぞれの端末がパケットの合成及び誤り訂正を行って情報を得る。

【0047】(第6の実施例) 図6に示す例では、送信機において端末A用の情報と、端末B用の情報をまとめて符号化し、それをa-1、a-2、a-3、b-1、b-2、b-3を受信する。その後、そのパケットを用いる場合に適用することができる。

4

り、更に誤り訂正、復号後でも情報が正しいかどうかを検出することができる。

【0048】なお、図7、図8に示す方法は、ターゲット情報を用いる場合に適用することができる。

(第7の実施例) 図9に示した送信機1-1にて各ケントを生成する際、どのケント内にも、ほぼ同じ割合で、情報ビットに誤り訂正パリティトを付け加する機成となり、もしくは、その割合を任意に変えることが可能である。なお、誤り訂正パリティは誤り訂正符号化しても良い。また、符号間に情報は誤り訂正符号化して生成されるものであり、符号間に中の誤り訂正に関する符号を誤り訂正パリティと称する。

【0049】(第8の実施例) 図9の(a)に全てのパケットをほぼ同じ構成とする例を示す。また、図1の(b)に、パケットの構成をすべて同じにしない例を示す。図1の(b)においては、単に情報部分を優先して送ることとしたり、もしくは、伝送器の状態が良い場合に情報を優先して送ること等が可能である。図9の(b)のようなら構成することによって、情報パケットが伝わった場合は誤り訂正パリティパケットを送らなくても良いこととする

ことができる。なお、誤り訂正パリティは誤り訂正符号化しても良い。また、符号間に情報は誤り訂正符号化して生成されるものであり、符号間に中の誤り訂正に関する符号を誤り訂正パリティと称する。

【0050】(第9の実施例) 図9の(a)のように各パケットの構成をはほ同じ構成では合成のアルゴリズムを図9の(b)と比較して簡易化できる。

【0051】(第10の実施例) 図10に示すように、符号番号をインターバルで並び替えることにより、より誤り訂正能力を向上させることが可能となる。

(第8の実施例) 図9に示した受信機1-3は、図11に示すようなら構成とすることも可能である。図11に示す受信機においては、ターゲット番号等の符号化単位の中で全てのパケットに誤りが検出されない場合は、パリティを捨てて(もちろんターゲット番号等を含む)情報を張り出す。誤り訂正の処理は誤り検出の処理等と比較して複雑なため、図11に示すように誤り訂正の処理を試みるとして、例えは消費電力の削減等が可能になる。

(第9の実施例) 受信機1-3において、誤り訂正ノット出力部2-5においては、これを複数端末が誤り検出された場合は、再送要求を行う。この再送要求においては、誤り訂正ノット出力部2-5においては、誤り検出の処理等と比較して複雑なため、図11に示すように誤り訂正の処理を試みるとして、例えは消費電力の削減等が可能になる。

4

- 8 -

ト番号を通知することもできる。

【0054】これらの再送されたパケットは以前のパケットと組み合わせる、もししくは現状の受信状態のいいほうを選びようにしてよい、これにより誤り訂正能力を向上させることができ。また、パリティを付加して再送、(b)別のパリティを付加して再送、(c)パリティ部分のみ再送、(d)他の他を再送することとしても、これらの組み合わせしてもよい。受信側ではこれらのパケットを再送する旨の情報を再送要求パケットに付加して送信側に送信する。

【0059】ここで、(b)の別のパリティとは、パックチャを行っている誤り訂正符号の場合はパックチャとして、(未送信)パリティやパックチャアバーンを変化して作り出したパリティ、インタリーパーを有する誤り訂正符号の場合は、インタリーパーのパターンを変えて作り出したパリティである。ナナウチ、図14に示すような符号器においては、RSC1及びRSC2からわばかりを全て送信すると符号器が1に対してパリティが2となるため、送信データは情報の3倍となる。そのためパリティの一部をパックチャし、パリティをすれば半分に減らすことにより全送信データが情報の2倍で済むこととなり再送データ量を削減することが可能となる。また、再送の際に、未送信のパリティを送付することで特性改善が図ることが可能である。

【0060】(第13の実施例)本発明における送信機1において誤り訂正パリティを付加する際に、あるパケットに情報とそれに対するパリティが含まれている場合は、そのパリティのはじめの状態と終わりの状態をパケットに付加する組成となることによって、信号を効率的に扱うことが可能となる。ナナウチ、図15に示すように、情報とパリティをパケットを構成する際に、トレリスの状態の情報を付加する先頭状態及び終状態を付加する。この場合、受信側では、パケット2を受信して、誤りが検出された場合、まず、パリティ2とパリティRSC1-1及び先頭状態および終状態を構成するパケット2を復号する。復号結果において、誤りが無ければこのパケットに誤りがないものとみなす。誤りがあればパケット2に誤りがあるものとみなす。このこのような方法によって復号処理を簡易化することが可能となる。

【0061】(第14の実施例)図16に示すような本発明の通信システムは、情報(携帯電話システム)などの複数の端末を含む通信ネットワークを構成する任意の構成において、基端局と移動端局、その他のパッケージ等の情報を含むデータを送信する場合には、本発明はたるラーニングシステム(携帯電話システム)など複数の送信局(基地局)から送信可能なシステムと組み合わせて用いることが可能である。その場合、基地局Aから送信したパケット1が誤っていたときに、より回線品質のよい基地局Bからパケット1'を再送する構成となる。しかし、干渉があるフェージング領域下では条件によりパケットの情報が全く失われる場合があり、その場合、情報が失れたパケットを合成する場合には、図13に示した方法は構成外である。併せて、そのような場合は、図13に示した方法は構成外である。

【0062】(第12の実施例)図11に示した本発明の通信システムにおいて、受信機1-3で信頼度の低いパケットが検出され、上述したような条件を満たす場合は、送信機1-1に対してそのパケットの再送要求パケットを送信するが、その再送要求パケットにおいて、送信する再送パケットはどのような構成にするかを送信段

う。回線の品質を測定するのに、受信局からきた再送要求のパケットの推定SIR、SNR等を用いる。また、セルラーシステムにおける制御局が複数の基地局の中から電波状態が最も良い基地局を選択する。

【0062】(第15の実施例)また、本発明は図5のサービスに適用することができる。例えば、図1-7に示すナセラーシステムの例では、端末AがサーバCからファイルをダウンロードし、端末BがサーバBに会議装置Dからリアルタイムのテレビ画像を受信する。図17に示す例において本発明を適用するに際し、ダクソードのように運送はある程度許容されるが誤りが全く許容されない場合、送信側で情報を大きめに束ね、誤り訂正符号化して分割する。このように大きな情報の単位を誤り訂正符号化することによって、誤り訂正能が向上する。また、運送はほとんど許容されない場合、誤り訂正符号を送信する場合における誤り訂正符号を複数のパケットに分割する。このように大きな情報の単位を誤り訂正符号化することによって、誤り訂正能が向上する。また、運送がある程度許容されるが誤りが全く許容されない場合、誤りの無いダクソードを実現することができる。

【0063】テレビ画像の場合、運送はほとんど許容されないが、運送がある程度許容されるのような場合は送信側で情報を少なめに束ねて誤り訂正符号を送信する。なお、図17に示した例においては双方向で上記の方法を適用することが可能である。ナナウチ、端末Aからサーバ等にデータを送信する場合や、端末Bがテレビ画像を送信する際にも、サービス品質(QoS)によって誤り訂正符号化される情報単位の大きさを変化させることができ。また、双方の場合は各方向でサービス品質(QoS)が異なつていてもよい。

【0064】図17では誤り訂正符号化される情報単位の大きさを変化させる例を示したが、その他、通信システムにおいて要求されるサービス品質(QoS)に応じて、分別により再送データの大きさ、パケットの数、もしくは再送のための条件を変化させることもできる。また、図17に示すようなセラーナーシステム以外の通常システムに本実施例の方法を適用することができる。

【0065】本実施例のように要求されるサービス品質(QoS)に応じて誤り訂正符号化単位等を変化させることによって、種々のサービス品質(QoS)に適応するための条件を変化させることも可能となる。また、上述した場合の要端所は組み合わせることが可能である。

【0066】(第16の実施例)本実施例においては、再送のためのパケットの大きさ、パケットの数、もしくは再送のための条件を変化させることも可能である。

【0067】(第17の実施例)本実施例においては、再送のためのパケットの一部を選択して合成する場合である。

【0068】(第18の実施例)本実施例においては、再送のためのパケットの構成を示す図である。

したま、再送パケットを低減させることができ。従つて、自動再送技術(ARQ)を用いたパケット通過全体のスループットの向上が可能となる。特に、誤り訂正符号による誤り訂正効果は、シャーゲン限界による誤り訂正効果は非常に大きくなるので、データが符号等を用いることによって再送パケット向上の効果が更に大きくなる。

【図面の断面の説明】  
【図1】本発明の実施例における通信システムを示す図である。  
【図2】図1に示す構成において、受信機が複数あり、同じデータを複数の受信機が受信する場合における誤り訂正するための図である。  
【図3】端末Aと端末Bに情報を送信する場合における誤り訂正するための図である。  
【図4】端末Aと端末Bに情報を送信する場合における誤り訂正するための図である。  
【図5】符号化された符号群全体に誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。  
【図6】符号群を分割した後に、パケット毎に誤り検出のためのパリティを付加する場合を示す図である。  
【図7】符号化された符号群の情報部分の全体に誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。  
【図8】分割後のパケット毎に情報部分に対する誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。  
【図9】送信機にて生成されるパケットの構成を示す図である。

【図10】インタリーパーを有する送信機を示す図である。  
【図11】誤り訂正及び検出を行わない場合の送信機を示す図である。  
【図12】送信機において、再送前のパケットと再送後のパケットを合成し、1つのパケットの構成による誤り訂正パリティの大きさを変化させる場合を示す図である。  
【図13】誤り訂正パリティの1部を選択して合成する場合を示す図である。

【図14】再送要求を受けた場合における誤り訂正パリティの構成を示す図である。  
【図15】誤り訂正パリティのはじめの状態と終りの状態を付加する場合を示す図である。  
【図16】本実施例においては、再送のための条件を変化させることによって、種々のサービス品質(QoS)に適応するための条件を変化させることも可能である。

【図17】本実施例においては、再送のための条件を変化させることによって、種々のサービス品質(QoS)に適応するための条件を変化させることも可能である。

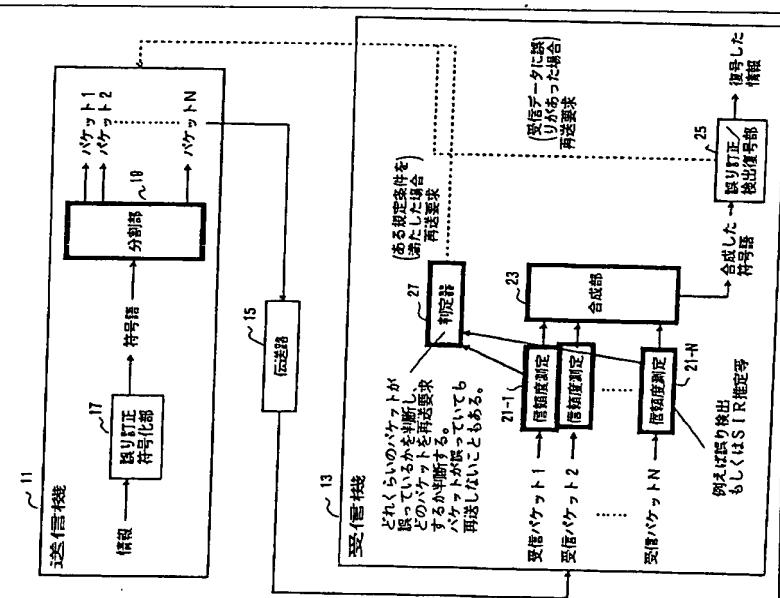
【図18】端末AのハイブリッドARQにおける通信システムの構成を示す図である。

【図19】データが符号器を示す図である。

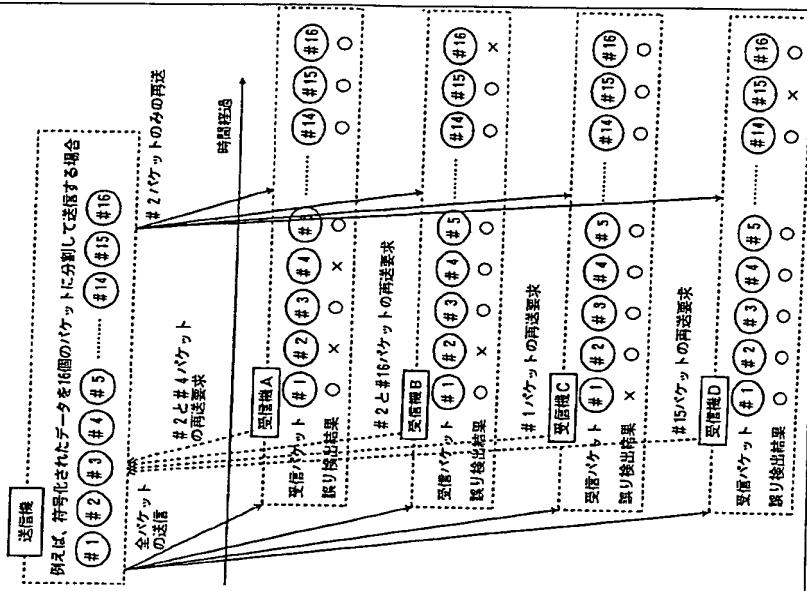
[図20] ターが復号器を示す図である。  
 [図21] ハイブリッドARQにおけるデータの送受信のシーケンスを示す図である。  
 [符号の説明]  
 1. 1. 送信機  
 3. 1. 3 受信機

5. 1. 5 伝送路  
 7. 1. 7 誤り訂正符号化部  
 9. 2. 5 誤り訂正/検出復号部  
 21-1～21-N 信頼度測定部  
 23 合成部  
 27 判定部

本発明の実施例における通信システムを示す図  
 [図1]

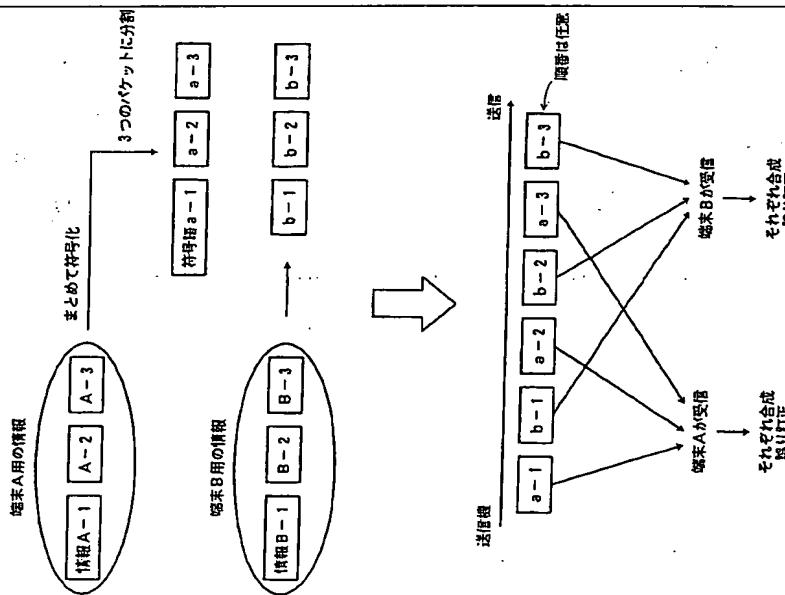


[図20] に示す構成において、受信機が複数あり、同じデータを複数の受信機が受信する場合における処理を説明するための図  
 [図21]



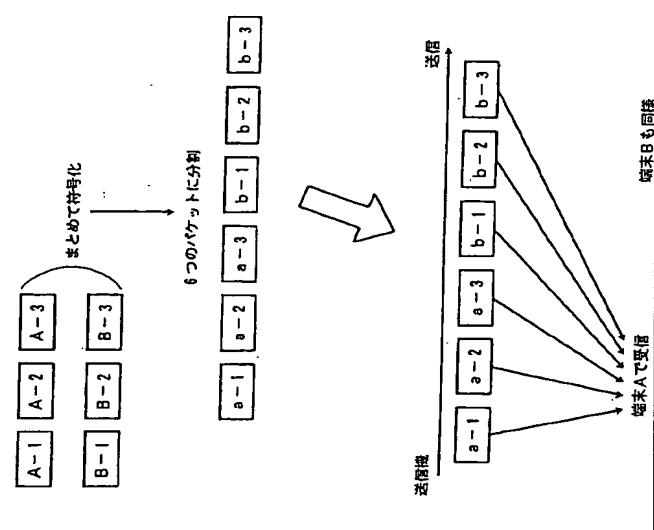
[図3]

端末Aと端末Bに情報を送信する場合における第1の例を示す図



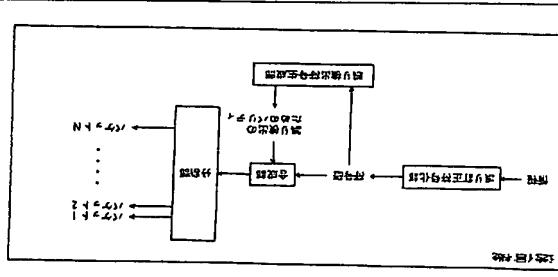
[図4]

端末Aと端末Bに情報を送信する場合における第2の例を示す図



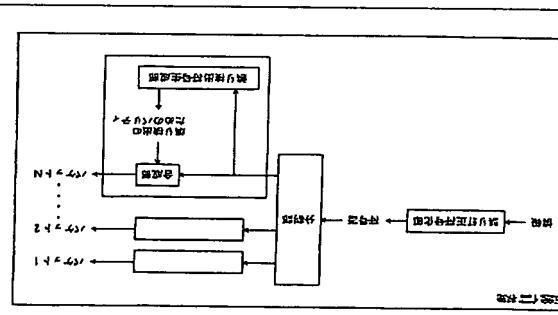
[図5]

符号化された符号語全体に限り検出パリティを付加する場合を示す図



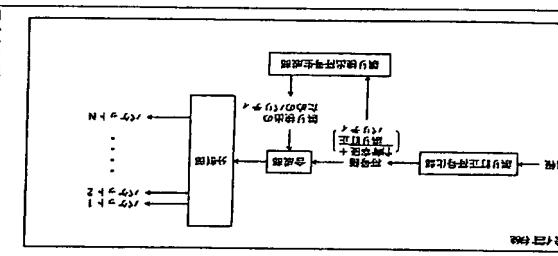
[図6]

符号語を分割した後に、パケット毎に限り検出パリティを付加する場合を示す図



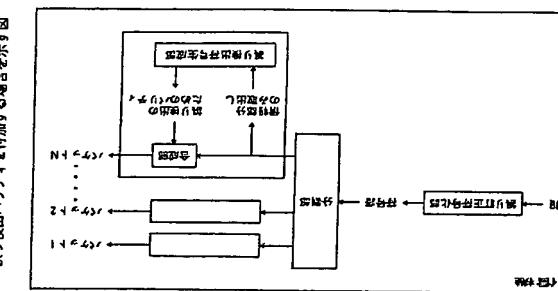
[図7]

符号化された符号語の情報部分の全体に限り検出パリティを付加する場合を示す図



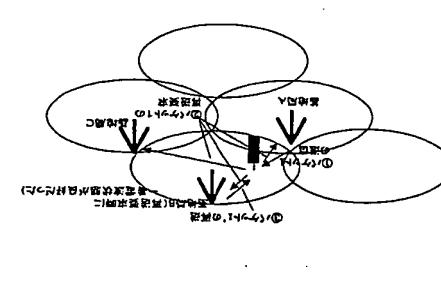
[図8]

分割後のパケット毎に情報部分に対する  
限り検出パリティを付加する場合を示す図



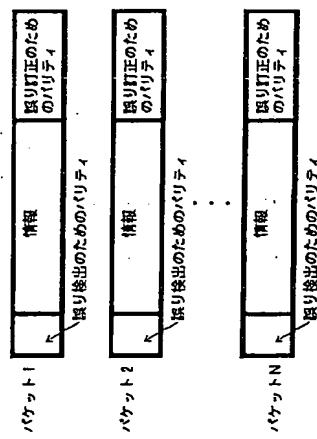
[図16]

本発明の割り付け方法を使用したセルラーシステムを示す図



161

送信機にて生成されるパケットの構成を示す図

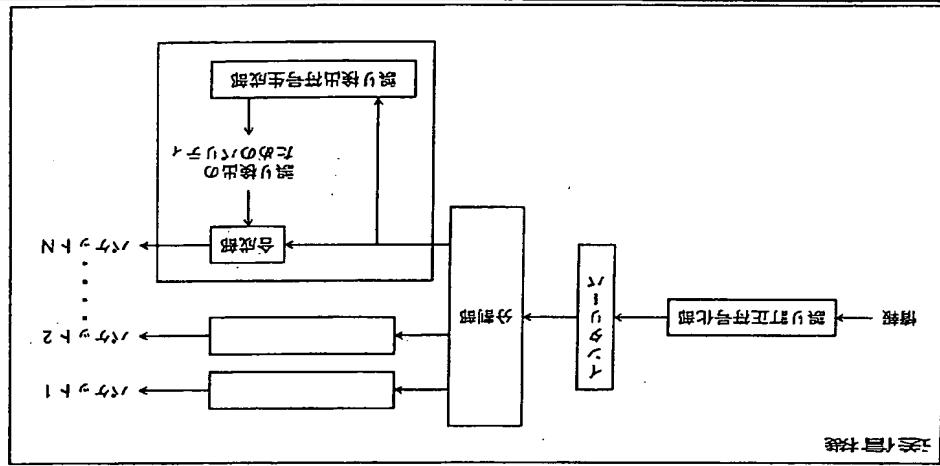


(a) すべてのパケットを[送信]同じ構成にする例

(b) サベイの次ツトを図に掛成に おい例

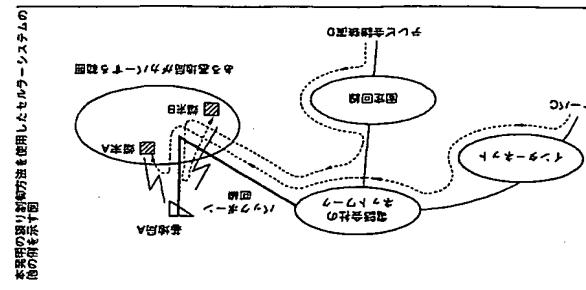
101

インターバルを有する送信機を示す図



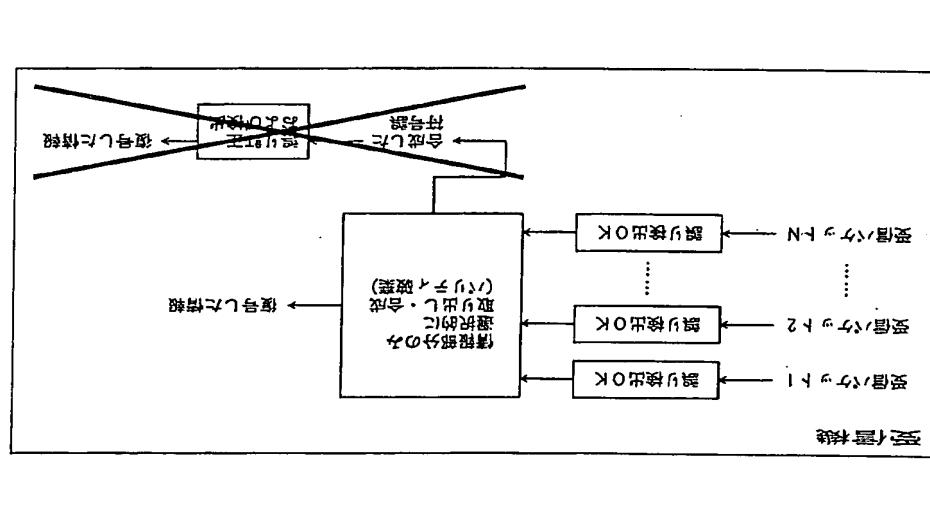
171

本実用の取り扱い方法を使用したセルラーシステムの



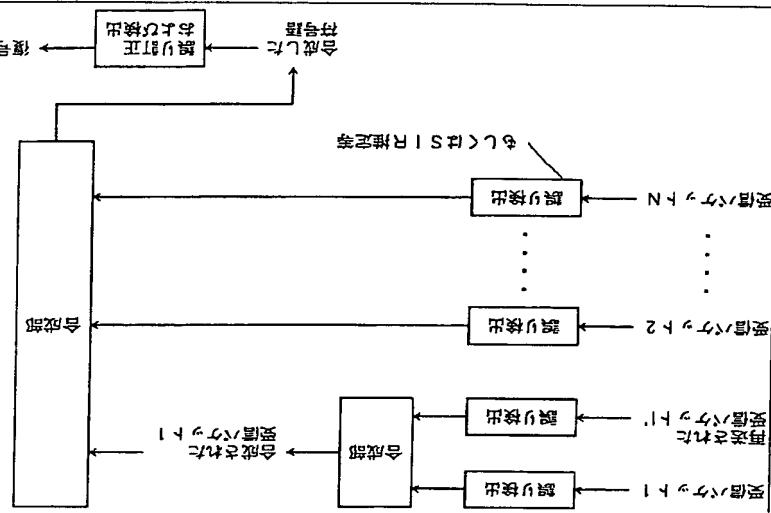
四

誤り訂正及び提出を行わない場合の受信権を示す



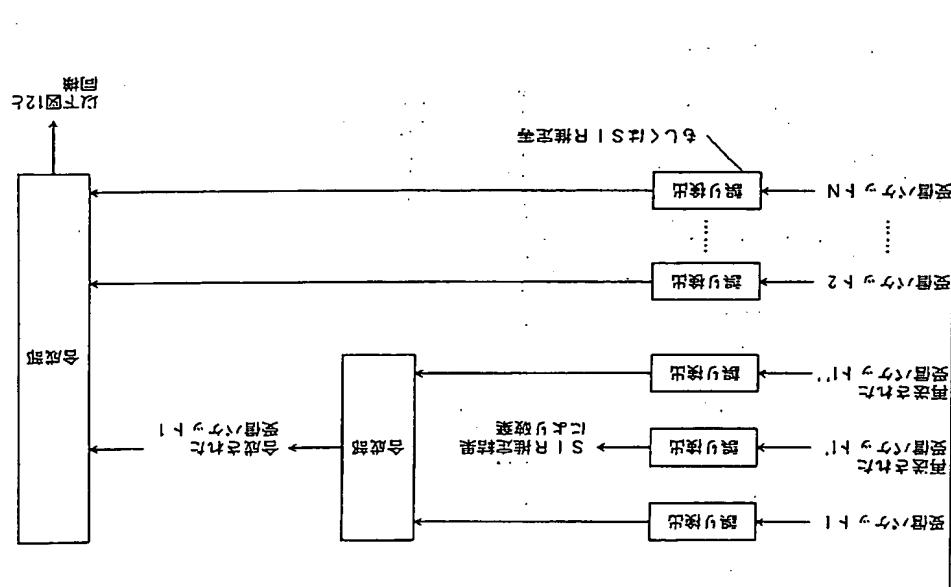
121

受信機において、再送前のパケットと再送後のパケットを合成し、1つのパケットとした後に、誤り訂正符号による復号を行いう構造を示す。



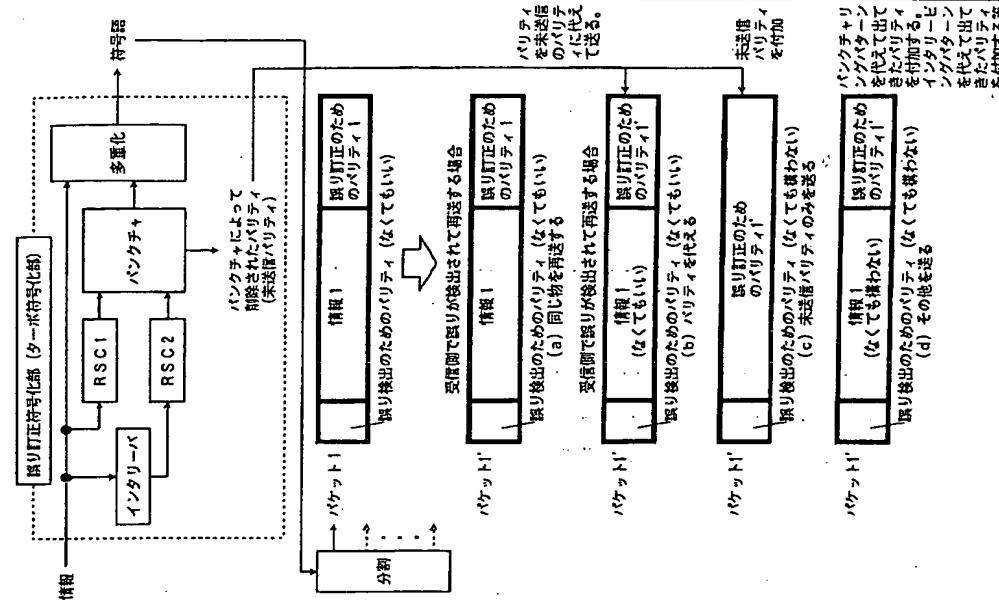
131

再送で得たパケットの一部を選択して合成する場合を示す

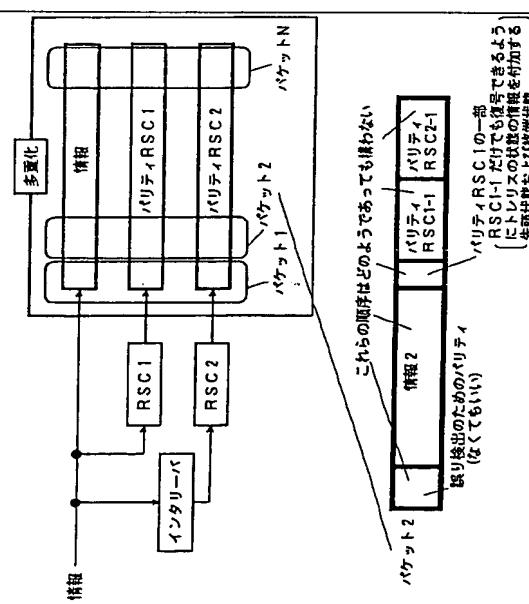


[图14]

## 再送要求を受けて再送されるパケットの構成を示す図

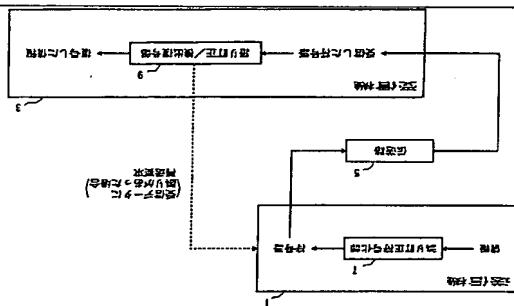


【図15】  
誤り訂正パリティのはじめの状態と終わりの状態を  
パケットに付加する場合を説明するための図



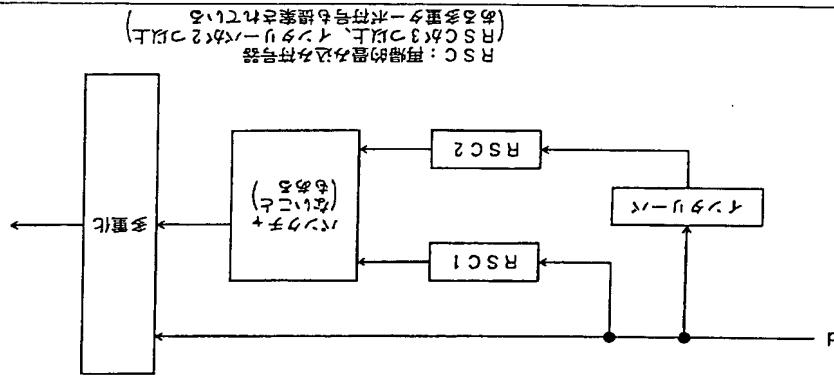
【図16】

出来のハイブリッドARQにおける  
通信システムの構成例を示す図



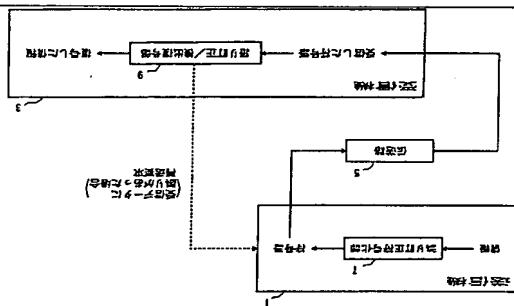
【図17】

ターボ符号器を示す図



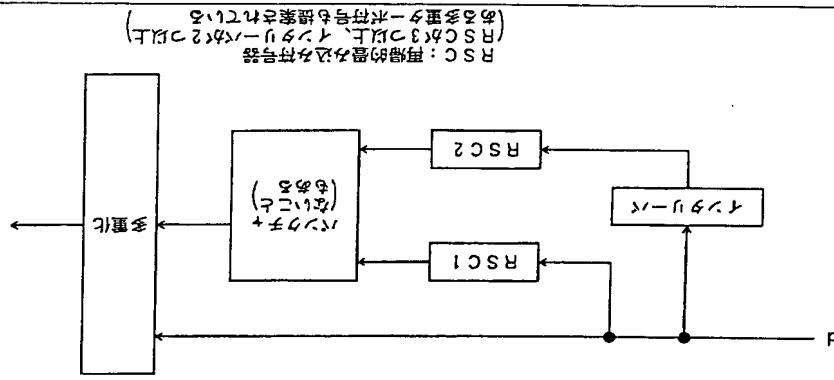
【図18】

出来のハイブリッドARQにおける  
通信システムの構成例を示す図



【図19】

ターボ符号器を示す図





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)